

# TRANSLATION ACES

29 Broadway ♦ Suite 2301

New York, NY 10006-3279

Tel. (212) 269-4660 ♦ Fax (212) 269-4662

---

[Translation from Japanese]

---

(19) [Publishing Country] Japanese Patent Office (JP)

(12) [Publication Type] Official Gazette of Unexamined Patent Applications (A)

(11) [Publication Number] 5-99164

(43) [Publication Date] April 20, 1993

(54) [Title of the Invention] Scroll-Type Fluid Machine

(51) [IPC<sup>5</sup>]

F04C 18/02      8311-3H

F01C 1/02      A 7367-3G

F04C 23/00      F 6907-3H

[Examination Request] Not Yet Received

[Number of Claims] 1

[Number of Pages] 4

(21) [Application Number] 3-263799

(22) [Application Date] October 11, 1991

(71) [Applicant]

[Identification Number] 000006208

[Name] Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

[Address] 2-5-1, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo

(72) [Inventor]

[Name] Takahide ITO

[Address] MHI Nagoya Research Center, 1 Takamichi, Iwatsuka-cho, Nakamura-ku, Nagoya

(74) [Agent]

[Attorney]

[Name] Akira SAKAMA (and 2 others)

---

(57) [Abstract]

[Purpose] To eliminate axial thrust and lateral revolving scroll inversion, improve efficiency and enable stable high-speed rotation.

[Constitution] The scroll-type fluid machine comprises a support shaft supported rotatably having an axial through-hole with a certain amount of eccentricity, a coupling shaft inserted rotatably into the through hole, and a pair of revolving scrolls fixed to both ends of the same coupling shaft.

---

[Claims]

[Claim 1] A scroll-type fluid machine, wherein a fluid chamber is formed between a fixed scroll and a revolving scroll, the fixed scroll having spiral-shaped laps formed upright on the inside surfaces of both end plates and the revolving scroll engaging the fixed scroll with a phase delay, wherein the revolving scroll is revolved while preventing rotation, and wherein the scroll-type fluid machine comprises a support shaft supported rotatably having an axial through-hole with a certain amount of eccentricity, a coupling shaft inserted rotatably into the through hole, and a pair of revolving scrolls fixed to both ends of the same coupling shaft.

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Field of Application] The present invention relates to a scroll-type fluid machine used in a compressor or expander.

[0002]

[Prior Art] FIG 3 is a vertical cross-sectional view of a scroll-type compressor of the prior art. A scroll-type compressor of the prior art comprises a fixed scroll 11 having spiral-shaped laps formed upright on the inside surfaces of both end plates, a revolving scroll 21, a means 3 (such as an Oldham ring) for stopping the rotation of the revolving scroll, a main shaft 5, a motor rotor Ma, a motor stator Mb, and a frame 6. These components are housed inside a housing 8.

[0003] In this scroll-type compressor, low-temperature, low-pressure cooling gas is introduced from an intake pipe 82 to the intake portion 15 of the scroll. The cooling gas introduced to the compressing elements moves to the center of the scroll as the sealed spaces 24 between the scrolls become gradually reduced in size. The discharge valve 17 is opened, and the pressurized cooling gas is discharged from the discharge pipe 83 via the discharge hole 13.

[0004]

[Problem Solved by the Invention] In a scroll-type compressor of the prior art, the gas pressure inside the sealed spaces 24 formed between the revolving scroll 21 and the fixed scroll 11 causes axial thrust that distances the revolving scroll from the fixed scroll. Because this thrust is supported by a thrust bearing, this leads to greater mechanical loss and inefficiency. Because the point at which the radial gas force acts is axially different from the point at which the drive force acts, the revolving scroll inversion generates a moment that makes it difficult to achieve high-speed rotation.

[0005] The present invention provides a scroll-type fluid machine that reduces mechanical loss so as to eliminate the thrust force and also eliminates revolving scroll inversion (inclination), allowing for high-efficiency, high-speed rotation.

[0006]

[Means of Solving the Problem] In order to solve this problem, the present invention is a scroll-type fluid machine, wherein a fluid chamber is formed between a fixed scroll and a revolving scroll, the fixed scroll having spiral-shaped laps formed upright on the inside surfaces of both end plates and the revolving scroll engaging the fixed scroll with a phase delay, wherein the revolving scroll is revolved while preventing rotation, and wherein the scroll-type fluid machine comprises a support shaft supported rotatably having an axial through-hole with a certain amount of eccentricity, a coupling shaft inserted rotatably into the through hole, and a pair of revolving scrolls fixed to both ends of the same coupling shaft.

[0007]

[Operation] In the scroll-type fluid machine of the present invention, revolving scrolls are fixed symmetrically to both ends of the coupling shaft, canceling out the thrust acting axially on the revolving scrolls. If both revolving scrolls are coupled at the same phase, the lateral thrust is balanced by the both scrolls, eliminating the inversion force on the revolving scrolls.

[0008]

[Working Examples] FIG 1 is a vertical cross-sectional view of the first working example of the present invention. In this figure, Ma denotes the motor rotor, Mb denotes the rotor stator, 101 denotes the support shaft shrink-fit or pressure-fit to the motor rotor, 103 denotes a pair of bearings supporting the support

shaft 101, 102 denotes a coupling shaft rotatably inserted into an axial through-hole inside the support shaft with a certain amount of eccentricity, 21 denotes a pair of revolving scrolls fixed integrally to both ends of the same coupling shaft, 3 denotes a rotation stopper for the revolving scrolls, and 11 denotes a pair of fixed scrolls engaging the revolving scrolls. The configuration surrounding these scrolls is the same as the prior art.

[0009] Because the pair of revolving scrolls in this working example are fixed symmetrically to the coupling shaft, the thrust acting axially on the revolving scrolls is cancelled out, and the thrust bearing loss is eliminated. If the revolving scrolls on both ends are coupled on the same phase, the lateral thrust is balanced by both scrolls, and the dynamic action point is aligned with the center point of the motor rotor. As a result, inversion force is not applied to the revolving scrolls. This increases efficiency and enables stable high-speed rotation.

[0010] FIG 2 is a vertical cross-sectional view of the second working example of the present invention. In this figure, 8 denotes the housing, 103 denotes a pair of bearings inside the same housing, 101 denotes the support shaft supported rotatably by the same bearings, 102 denotes a coupling shaft rotatably inserted into an axial through-hole inside the support shaft with a certain amount of eccentricity, 21A and 21 B denote a pair of revolving scrolls fixed integrally to both ends of the same coupling shaft, 11A and 11B denote a pair of fixed scrolls engaging the revolving scrolls 21A, 21B, 3 denotes a rotation stopper for the revolving scrolls, 82A and 82B denote intake pipes, and 83A and 83B denote discharge pipes. The components on the right side of the figure denoted by A act as an expander while the components on the left side denoted by B act as a compressor.

[0011] In this device, pressurized gas is introduced from the intake pipe 82 of the expander on the right side, expands between the scrolls 11A, 21A and is discharged from the discharge pipe 83A, which causes the revolving scroll 21A to revolve. This is transmitted to the revolving scroll 21B in the compressor on the left side via the rotating shaft 101 and the coupling shaft 102, causing it to revolve.

The gas introduced from the intake pipe 82B is compressed between the scrolls 11B, 21B, and the pressurized gas is discharged from the discharge pipe 83B.

[0012] Because the pair of revolving scrolls in this working example are also fixed symmetrically to the coupling shaft, the thrust acting axially on the revolving scrolls is cancelled out, and the thrust bearing loss is eliminated. If the revolving scrolls on both ends are coupled on the same phase, the lateral thrust is balanced by both scrolls, and the dynamic action point is aligned with the center point of the motor rotor. As a result, inversion force is not applied to the revolving scrolls. This increases efficiency and enables stable high-speed rotation.

[0013]

[Effect of the Invention] Because the present invention is a scroll-type fluid machine comprising a support shaft supported rotatably having an axial through-hole with a certain amount of eccentricity, a coupling shaft inserted rotatably into the through hole, and a pair of revolving scrolls fixed to both ends of the same coupling shaft, it eliminates axial thrust and lateral revolving scroll inversion, improves efficiency and enables stable high-speed rotation.

---

[Brief Explanation of the Drawings]

[FIG 1] A vertical cross-sectional view of the first working example of the present invention.

[FIG 2] A vertical cross-sectional view of the second working example of the present invention.

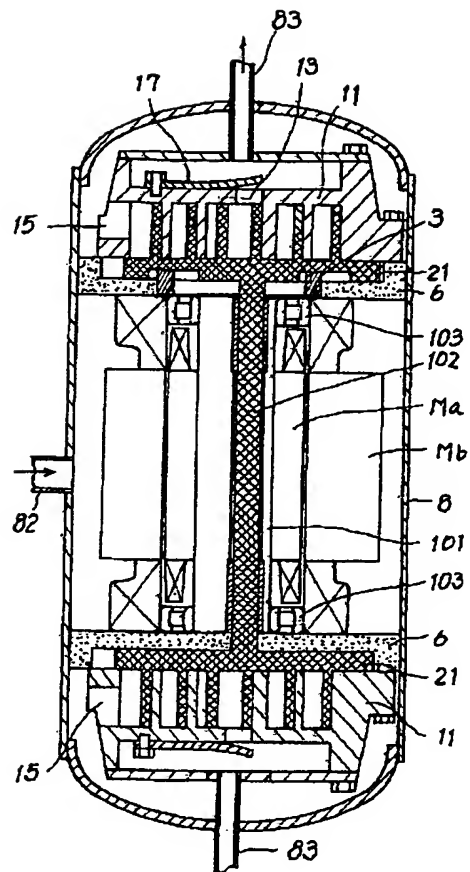
[FIG 3] A vertical cross-sectional view of a scroll-type compressor of the prior art.

[Key to the Drawings]

3	Rotation Stopper
5	Main Shaft
6	Frame
8	Housing
11, 11A, 11B	Fixed Scrolls
13	Discharge Hole
15	Intake Portion
17	Discharge Valve
21, 21A, 21B	Revolving Scrolls
24	Sealed Chamber
74	Thrust Bearing
82, 82A, 82B	Intake Pipes
83, 83A, 83B	Discharge Pipes
101	Support Shaft
102	Coupling Shaft
103	Bearing
Ma	Motor Rotor
Mb	Motor Stator

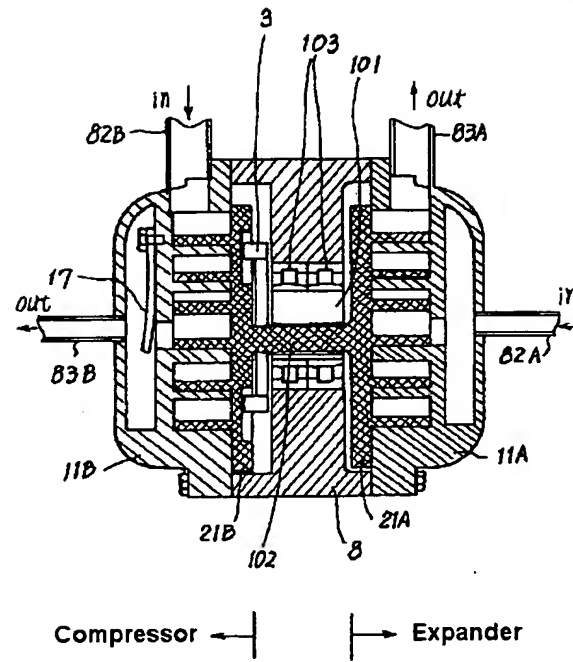
---

[FIG 1]

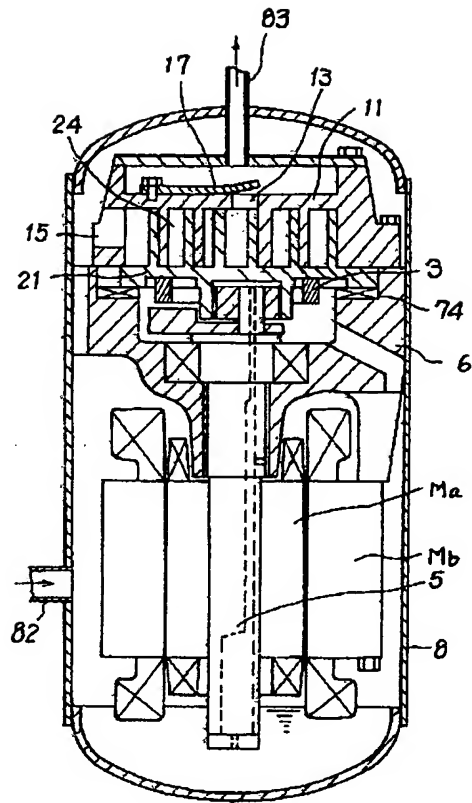




[FIG 2]



[FIG 3]



(43)公開日 平成5年(1993)4月20日

審査請求 未請求 請求項の数1 (全 4 頁)

(71)出願人 000006208  
三菱重工工業株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 伊藤 隆英  
名古屋市市中村区岩塚町字高道1番地 三菱  
重工工業株式会社名古屋研究所内

(74)代理人 弁理士 坂間 暁 (外2名)

(2)

特開平5-99164

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれ端板の内面にうず巻き状ラップを立設して形成される固定スクロールと旋回スクロールとを位相をずらして噛み合せ両スクロール間に流体室を形成すると共に、旋回スクロールを自転を阻止しながら公転旋回運動させるスクロール型流体機械において、所定量偏心して設けられた軸方向貫通穴を有し回転可能に支持された支持軸、上記貫通穴に回転可能に挿通された連結軸、および同連結軸の両端に固定された一対の旋回スクロールを備えたことを特徴とするスクロール型流体機械。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は圧縮機、膨張機等として用いられるスクロール型流体機械に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図3は従来のスクロール型圧縮機の縦断面図である。従来のスクロール圧縮機はそれぞれ端板の内面にうず巻き状ラップを立設して形成された固定スクロール11と旋回スクロール21の両部材と、旋回スクロールの自転を阻止する部材3（例えばオルダムリンク）、及び主軸5、モータータMa、モータステータMb、フレーム6などから形成される。これらの構成部品はハウジング8の内部に収納される。

【0003】 上記スクロール圧縮機において、低温、低圧の冷媒ガスは、吸入管82から導びかれ、スクロールの吸入部15に至る。圧縮要素部に流入した冷媒ガスは、旋回スクロールの自転を防止された公転運動により、両スクロールで形成される密閉空間24が漸次縮小し、スクロール中央部に移動するとともに、冷媒ガスは圧力を高め、吐出弁17を開き、吐出孔13を経て吐出管83から吐出される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来のスクロール型圧縮機においては、旋回スクロール21と固定スクロール11との間に形成された複数の密閉空間24内のガス圧により旋回スクロールを固定スクロールから離反させようとする軸方向スラスト力が作用する。このスラスト力をスラストベアリング74で支持するために、機械損失の増大をまねき、高効率化のさまたげとなっていた。また半径方向ガス力の作用点と駆動力の作用点が軸方向で異なる位置にあるために、旋回スクロールを転倒させようとするモーメントが発生し、高速回転を難しくしていた。

【0005】 本発明はスラスト力が生じないようにして機械損失を減じ、かつ旋回スクロールの転倒（傾き）が生じないようにしたスクロール型流体機械を提供し、高効率、高速回転を可能にしようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記課題を解決

2

したものであって、それぞれ端板の内面にうず巻き状ラップを立設して形成される固定スクロールと旋回スクロールとを位相をずらして噛み合せ両スクロール間に流体室を形成すると共に、旋回スクロールを自転を阻止しながら公転旋回運動させるスクロール型流体機械において、所定量偏心して設けられた軸方向貫通穴を有し回転可能に支持された支持軸、上記貫通穴に回転可能に挿通された連結軸、および同連結軸の両端に固定された一対の旋回スクロールを備えたことを特徴とするスクロール型流体機械に関するものである。

【0007】

【作用】 本発明のスクロール型流体機械においては、旋回スクロールが連結軸の両端に対称的に固定されているので各旋回スクロールに軸方向に作用するスラスト力はキャンセルされる。また両旋回スクロールを同位相で結合すれば、横方向のガス力が両スクロールでバランスするので、旋回スクロールに転倒力が加わらなくなる。

【0008】

【実施例】 図1は本発明の第1実施例の縦断面図である。図において、Maはモータータ、Mbはモータステータ、101はモータータに焼ばめまたは圧入されている支持軸、103は支持軸101を支える一対のベアリング、102は支持軸内に所定量偏心して設けられている軸方向貫通穴に回転可能に挿通されている連結軸、21は同連結軸の両端にそれぞれ一体的に固定されている一対の旋回スクロール、3は同旋回スクロールの自転阻止部材、11は前記旋回スクロールと噛み合う一対の固定スクロールである。各スクロール周辺等の構造は従来のものと同じである。

【0009】 本実施例においては、一対の旋回スクロールが連結軸に対称的に固定されているために、各旋回スクロールに軸方向に作用するスラスト力はキャンセルされ、スラストベアリングでの損失は無くなる。また、両旋回スクロールを同位相で結合した場合は横方向のガス力が両スクロールでバランスし、力学作用点はモータータの中央点と一致するため、旋回スクロールに転倒力が加わらなくなる。以上により、効率向上と高速回転時の安定化が可能となる。

【0010】 図2は本発明の第2実施例の縦断面図である。図において、8はハウジング、103は同ハウジング内に設けられた一対のベアリング、101は同ベアリングに回転可能に支持されている支持軸、102は同支持軸内に所定量偏心して設けられている貫通穴に回転可能に挿通されている連結軸、21Aおよび21Bは同連結軸の両端にそれぞれ一体的に固定されている旋回スクロール、11Aおよび11Bは前記旋回スクロール21A、21Bにそれぞれ噛み合う固定スクロール、3は旋回スクロールの自転阻止部材、82A、82Bは吸入管、83A、83Bは吐出管である。図の右側の、部材符号にAを付した部分は膨張機として作用する部分、左

(3)

特開平5-99164

3

側の、部材符号にBを付した部分は圧縮機として作用する部分である。

【0011】本装置は右側の膨張機の吸入管82から高圧ガスを導入し、スクロール11A、21A内で膨張させて吐出管83Aから吐出し、これによって旋回スクロール21Aを旋回駆動し、それを回転軸101と連結軸102を介して左側の圧縮機の旋回スクロール21Bに伝達して旋回させ、吸入管82Bから導入されたガスを、スクロール11B、21Bの間で圧縮し、高圧となったガスを吐出管83Bから吐出するものである。

【0012】本例においても旋回スクロールが連結軸に対称的に結合されているので各旋回スクロールに軸方向に作用するスラスト力はキャンセルされ、スラストベアリングでの損失はなくなる。また両旋回スクロールを同位相で結合した場合は、横方向のガス力が両スクロールでバランスするので、旋回スクロールに転倒力が加わらなくなる。これにより効率向上と高速回転時の安定化が可能となる。

【0013】

【発明の効果】本発明のスクロール型流体機械においては、所定量偏心して設けられた軸方向貫通穴を有し回転可能に支持された支持軸、上記貫通穴に回転可能に挿通された連結軸、および同連結軸の両端に固定された一対の旋回スクロールを備えているので、軸方向のスラスト力および横方向の旋回スクロール転倒力が解消し、スク

4

ロール型流体機械の効率向上と安定した高速回転が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の縦断面図。

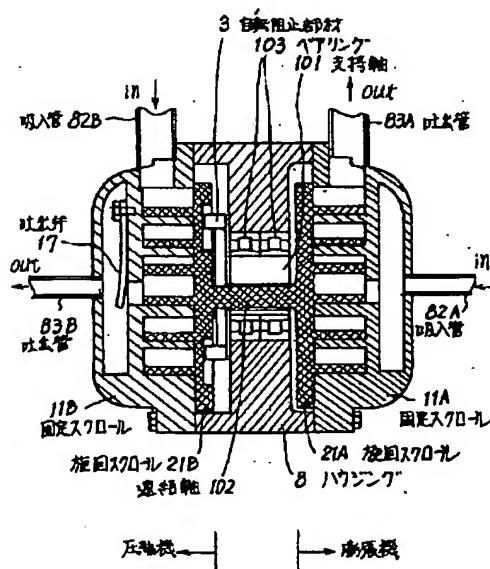
【図2】本発明の第2実施例の縦断面図。

【図3】従来のスクロール型圧縮機の縦断面図。

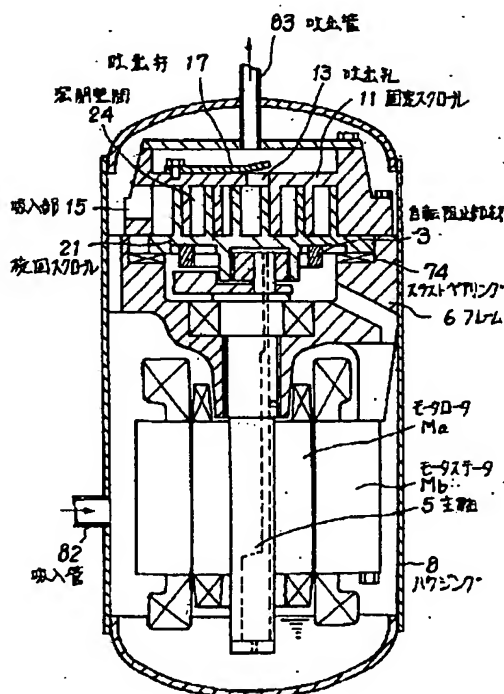
【符号の説明】

3	自転阻止部材
5	主軸
6	フレーム
8	ハウジング
11, 11A, 11B	固定スクロール
13	吐出孔
15	吸入部
17	吐出弁
21, 21A, 21B	旋回スクロール
24	密閉空間
74	スラストベアリング
82, 82A, 82B	吸入管
83, 83A, 83B	吐出管
101	支持軸
102	連結軸
103	ベアリング
Ma	モーターロータ
Mb	モータステータ

【図2】



【図3】





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

